

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-180631

(P2000-180631A)

(43) 公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 6/00

3 3 1

G 0 2 B 6/00

3 3 1

2 H 0 3 8

F 2 1 V 8/00

6 0 1

F 2 1 V 8/00

6 0 1 A

2 H 0 9 1

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-350809

(22) 出願日

平成10年12月10日(1998.12.10)

(71) 出願人 000208765

株式会社エンプラス

埼玉県川口市並木2丁目30番1号

(72) 発明者 大角 和正

埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会

社エンプラス内

(74) 代理人 100102185

弁理士 多田 繁範

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA01

2H091 FA23Z FA31Z FB02 FC17

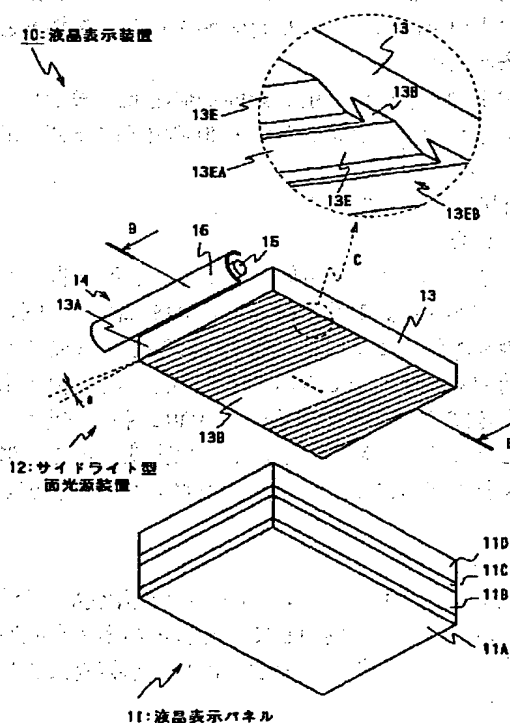
FD06 LA11 LA17 LA18

(54) 【発明の名称】 導光板、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、導光板、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置に関し、例えば反射型液晶表示パネルにより液晶表示装置を構成する場合等に適用して、出射機能面を構成する突条を目立たなく形成しても十分な光量により表示画面を表示することができるようにする。

【解決手段】導光板13の出射機能面13Bを構成する複数の突条13Eを入射面13Aに対して傾けて配置する。



イドライト型面光源装置を用いた液晶表示装置を提案しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため請求項1の発明においては、照明光を入射するための入射面と、この照明光を出射させる機能を持つ出射機能面とを有する導光板であって、出射機能面に、入射面側より突条が繰り返して形成され、この突条が入射面に対して所定角度範囲で傾いて形成されるようにする。

【0012】請求項1に係る構成によれば、突条が入射面に対して傾いて形成されていることにより、入射面側より突条に到来する照明光に対して、突条は、実際の幅より幅広に機能して照明光を出射させることになる。これにより形状を小さくして突条を目立たなく形成しても、出射機能面の機能を損なうことなく照明光を出射することができ、十分な光量により表示画面を表示することができる。

【0013】また請求項2の発明においては、請求項1に係る構成において、突条と入射面との成す角度が5度～45度の範囲であるようにする。

【0014】請求項2に係る構成によれば、突条と入射面との成す角度が5度～45度の範囲であることにより、実用上充分に、突条を実際の幅より幅広に機能させることができる。

【0015】また請求項3の発明においては、請求項1又は請求項2に係る構成において、先の突条は、入射面とは逆側に位置する面が逆テーパ状に形成されるようにする。

【0016】請求項3に係る構成によれば、入射面とは逆側に位置する逆テーパ状の面により、導光板の内部を伝搬する照明光を反射して、機能面より小さな出射角で出射することができ、その分例えば液晶表示パネルに対して、液晶表示パネルの特性に適した指向性により照明光を供給することができる。

【0017】また請求項4の発明においては、請求項1、請求項2又は請求項3に係る構成において、突条は、突条の根本側より先端側に向かうに従って全体が入射面側とは逆側に傾いているようにする。

【0018】請求項4に係る構成によれば、突条の根本側より先端側に向かうに従って突条全体が入射面側とは逆側に傾いていることにより、金型を使用する射出成形等により導光板を形成する場合に、良好な型離れの特性を確保することができる。

【0019】また請求項5の発明においては、請求項1に係る構成において、出射機能面は、入射面側で突条の側面が出射機能面と接続される部位に比して、入射面とは逆側において突条の側面が出射機能面と接続される部位で板厚が増大するように、突条の入射面側と、入射面の逆側とで段差が形成されるようにする。

【0020】請求項5に係る構成によれば、突条の入射

面側と、この入射面側とは逆側の段差により、この逆側の面に対して大きな入射角で到来する照明光のみを選択的にこの逆側の面に入射することができ、その分導光板から照明光を小さな出射角により出射することができる。

【0021】また請求項6の発明においては、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4又は請求項5に係る構成の導光板を用いてサイドライト型面光源装置を構成する。

【0022】請求項6に係る構成によれば、突条を小さく形成して目立たなくしても、十分な光量により照明光を出射することができる。

【0023】また請求項7の発明においては、請求項6に係る構成のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明する。

【0024】請求項7に係る構成によれば、突条を小さく形成して目立たなくしても、十分な光量により表示画面を形成することができる。

【0025】また請求項8の発明においては、請求項7に係る構成において、出射機能面が液晶表示パネル側に配置されるようにする。

【0026】また請求項8に係る構成によれば、出射機能面が液晶表示パネル側に配置されることにより、これと逆側の面においては、平坦に形成して使用による特性の劣化を防止することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。なお図面は、理解が容易となるように一部を極端に誇張して示す。

【0028】(1) 第1の実施の形態

(1-1) 第1の実施の形態の構成

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置を底面側より見て示す分解斜視図であり、図2は、図1をB-B線で切り取って示す断面図である。この液晶表示装置10は、反射型の液晶表示パネル11の表面側にフロントライト型のサイドライト型面光源装置12を配置して構成される。

【0029】ここで液晶表示パネル11は、底面側より反射板11A、ガラス基板11B、液晶層11C、ガラス基板11Dを順次配置して形成され、ガラス基板11B及び11Dにマトリックス状に形成された透明電極を図示しない駆動回路により駆動して液晶層11Cを透過する光を偏光させることにより、所望の表示画像を形成できるようになされている。

【0030】サイドライト型面光源装置12は、この液晶表示パネル11の表面に導光板13が配置され、この導光板13の端面（照明光の入射面）に一次光源14が配置される。ここで一次光源14は、例えば蛍光灯15の周囲をリフレクタ16で囲って形成され、リフレクタ16の開口側より導光板13の端面である入射面1

【図1及び図2】、外来光が入射している場合、この外来光がサイドライト型面光源装置12の導光板13を透過した後、液晶表示パネル11のガラス基板11D、液晶層11C、ガラス基板11Bを順次透過し、反射板11Aで反射する。さらにこの反射板11Aで反射した外来光がガラス基板11B、液晶層11C、ガラス基板11Dを順次透過した後、サイドライト型面光源装置12の導光板13を透過して出射される。

【0043】このようにして一旦液晶表示パネル11に入射して再び出射される外来光は、液晶層11Cを透過する際に、表示画像に対応して偏光し、これにより導光板13の表面側より液晶表示パネル11を目視して、所望の表示画像を目視することが可能となる。これにより外来光の光量が十分な場合、この液晶表示装置10においては、外来光だけで表示画像を目視可能とすることができる。

【0044】これに対して外来光の光量が不足している場合には、サイドライト型面光源装置12において蛍光ランプ15が点灯され、この蛍光ランプ15より出射される照明光Lが、直接に、又はリフレクタ16で反射した後、導光板13の入射面13Aより導光板13に入射する。

【0045】このようにして導光板13に入射した照明光Lは、導光板13の表面13Cと裏面13Bとに臨界角以上で入射する成分が導光板13の表面13Cと裏面13Bとを繰り返して反射して導光板13の内部を伝搬する。

【0046】このようにして導光板13の内部を伝搬する照明光Lは、一部が裏面13Bに形成された突条13Eに入射し、この突条13Eにおける導光板先端側面13EBに入射する。このときこのようにして入射する照明光Lは、臨界角以上の裏面13Bに対して寝た角度により入射するのに対し、突条13Eにおいては、突条13Eの先端側が導光板13の先端側に傾いて、導光板先端側面13EBが逆テーパーになるように傾いて形成されていることにより、この導光板先端側面13EBにより裏面13Bの法線方向に反射され、この反射された照明光Lが、突条13Eの先端の平坦な面を透過して液晶表示パネル11に出射される。

【0047】これによりこのようにして液晶表示パネル11に向けて出射される照明光Lにおいては、従来に比して液晶表示パネル11におけるパネル面の法線方向に近づいた、液晶表示パネル11の特性に適した指向性により出射される。

【0048】このようにして突条13Eの導光板先端側面13EBで反射される照明光Lは、これと逆側の入射面側面13EAがこの照明光Lを遮らないように角度 $\theta$ だけ傾いて形成されていることにより、この導光板先端側面13EBのほぼ全面に照明光を効率良く入射させることが可能となる。

【0049】またこの突条13Eの入射面側面13EAにおいては、裏面13Bに対する角度 $\theta$ が照明光Lを遮らない角度で、かつ充分な型離れの特性を確保できるように設定されていることによっても、導光板13の成形性を確保することができる。

【0050】これにより液晶表示装置10においては、外来光とサイドライト型面光源装置12より供給される照明光Lとにより液晶表示パネル11に形成された表示画像を目視することができるようになり、このときサイドライト型面光源装置12より液晶表示パネル11の特性に適した指向性により照明光Lが供給されることにより、従来に比して液晶表示パネル11に供給する照明光Lの光量が少ない場合でも、十分に明るい表示画像を提供することが可能となる。また、これにより液晶表示装置10においては、消費電力が低減される。

【0051】このようにして導光板13の内部を伝搬する照明光Lを突条13Eにより液晶表示パネル11に向けて出射すると、内部を伝搬する照明光Lにおいては、導光板13の先端側に向かう程、光量が低下することになる。これに対してこの実施の形態においては、入射面13A側より先端側に向かうに従って間隔が狭くなるように突条13Eが配置されていることにより、このように内部を伝搬する照明光Lの光量が低下すると、その分突条13Eの個数が増大して照明光Lの出射を促す機能が増大され、裏面13B全体で見たとき、ほぼ全面で均一な光量により液晶表示パネル11に照明光Lが供給される。これにより表示画面の輝度ムラが防止される。

【0052】さらにこの実施の形態では、突条13Eの先端側が導光板13の先端側に傾いて形成されていることにより、外来光により突条13Eが白く濁って見える現象を防止することができ、その分表示画像の品位の低下やコントラストの低下を防止することができる。

【0053】すなわち前述した図12において示したような構成の突条3Eを導光板3に形成した場合、図3に示すように、側面3Fに対して臨界角以上の角度により入射する外来光LRが、突条3Eの側面3F、底面3G、側面3Fで順次反射されて導光板3の表面より出射されることになる。これによりこの場合、導光板3の表面側より見て、突条3Eが白く濁って観察されることになり、表示画像の品位を著しく低下させることになる。

なおこの図3においては、射出成形に一般的な抜きテーパーを突条3Eに設定して示す。

【0054】これに対して図4に示すように、この実施の形態においては、図3と同様の光路により進入した外来光LRを導光板先端側の側面における反射により、突条13E以外の部分に入射した外来光LRと同様に、導光板13の裏面側より液晶表示パネル11に向けて出射することが可能となる（すなわち図3に示すもののよう表面13C側に外来光LRが戻ることがない）。これにより突条13Eが白く濁って観察される現象を防止

によりサイドライト型面光源装置22においては、突条23Eを実際の幅より幅広に機能させて照明光Lを出射させ、突条23Eを小さくして目立たなくしても、出射機能面の機能を損なうことなく照明光を出射することができるようになされている。

【0069】ここでこの突条23Eは、ほぼ平行な1対の側面23EA、23EBと、この1対の側面23EA、23EBの先端を結ぶ表面23Cとはほぼ平行な底面23Fとにより形成され、これにより断面略矩形形状に形成される。

【0070】この突条23Eは、入射面23Aより遠ざかるに従って繰り返しの間隔が狭くなり、これにより導光板23においては、先端側で不足する内部を伝搬する照明光Lの光量を補って、液晶表示パネル11に均一な光量分布により照明光を供給する。

【0071】さらに突条23Eは、1対の側面23EA、23EBにおいて、入射面側の側面23EAの高さに比して、これと対向する側面23EBの高さが所定長さだけ短く形成される。これにより導光板23は、入射面23A側で突条23Eの側面23EAが裏面23Bと接続される部位に比して、これとは逆側で突条23Eの側面23EBが裏面23Bと接続される部位で板厚が増大するように、突条23Eの入射面23A側と逆側とで段差が形成されるようになされている。

【0072】導光板23においては、この側面23EA及び側面23EBの段差に対応して、裏面23Bが突条23E間で傾くように形成され、この場合入射面23Aより遠ざかるに従って突条23E間の間隔が狭くなることにより、この傾きが入射面23Aより遠ざかるに従って増大するようになされている。

【0073】これにより導光板23においては、導光板先端側面23EBに入射する照明光Lの入射角を制限し、液晶表示パネル11の特性に適した指向性により照明光Lを出射するようになされている。

【0074】すなわち図8に示すように、このような段差を形成しない場合は、この側面3Fが裏面3Bに対してほぼ垂直で、かつ臨界角を $\theta$ としたとき、照明光Lは、角度 $0^\circ \sim \theta$ の範囲の入射角でこの導光板3の先端側の側面3Fに入射する。このようにして側面3Fに入射する照明光Lにおいては、臨界角 $\theta$ 以下の角度により入射した照明光Lが側面3Fで屈折して出射されることになり、このうち入射角の小さな照明光の成分L1においては、液晶表示パネル11の法線に対して大きな角度（すなわち、裏面3Bの法線方向に対して大きな角度）により出射されることになる。すなわち何ら段差を形成しない場合には、このように導光板3より出射される照明光Lに液晶表示パネル11の法線方向に対して大きな角度を以て液晶表示パネル11に入射するような成分が多く含まれるようになり、これにより液晶表示パネルの特性に適した指向性により照明光Lを供給できなくな

る。

【0075】これに対して図9に示すように、側面23EA及び23EB間で段差を形成すれば、導光板先端側面23EBの法線方向に対して小さな入射角で到来する照明光成分L1が側面23EBに入射しないようにすることができる。

【0076】これにより導光板23においては、側面23EBに対して比較的大きな入射角により到来する照明光Lだけを選択的に導光板先端側の側面23EBに入射させることができ、この大きな入射角による照明光Lを液晶表示パネル11のパネル面に対して小さな入射角となるような状態で液晶表示パネル11に向けて出射することができる。これにより導光板23においては、液晶表示パネル11の特性に適した指向性により照明光Lを供給することができる。

【0077】ところでこのようにして側面23EBに対して小さな入射角で到来する照明光Lは、傾いた裏面23Bで反射して表面23Cに対する入射角が低減することになる。これにより導光板23の内部を伝搬して続く突条23Eに再び入射する場合、照明光Lは、導光板先端側の側面23EBに対する入射角が増大することになる。その結果として、この続く突条23Eの側面23EBに入射することが可能な光成分となり、この光成分は、液晶表示パネル11のパネル面に対して小さな入射角となるような状態で液晶表示パネルに向けて出射されることになる。これにより導光板23においては、このように側面23EA及び23EBの段差により突条23Eに入射する照明光を制限しても、内部を伝搬する照明光を無駄なく利用できるようになされている。

【0078】かくするにつき、このように側面23EA及び23EB間で段差を形成して側面23EBに入射する照明光Lの角度を制限する場合、この段差をdとおき、側面23EA及び23EB間の間隔（突条23Eの幅である）をWとおくと、 $\tan^{-1}(d/W) = \theta$ の入射角により小さな入射角で側面23EBに到来する照明光を側面23EBに入射しないようにすることができる。この実施の形態では、これによりこの角度 $\theta$ が5度以上になるように段差dと間隔Wとを選定し、実用上十分な指向性により照明光Lを出射するようになされている。

【0079】また間隔Wにおいては、 $5 \sim 50 [\mu\text{m}]$ の範囲で適宜選定して、直接表面よりこの突条23Eが視認されないようになされている。

【0080】以上の構成によれば、断面矩形形状に突条23Eを形成して突条23Eに段差を形成して突条23E間の面を傾ける場合でも、入射面23Aに対して突条23Eを傾けて配置することにより、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0081】また突条23Eに段差を形成して突条23

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図2】図1をB-B線により切り取って示す断面図である。

【図3】突条を垂直な面により形成した場合の外来光の光路を示す断面図である。

【図4】図3との対比により突条に入射する外来光の光路を示す断面図である。

【図5】斜めに配置した突条の動作の説明に供する平面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図7】図6をG-G線により切り取って示す断面図である。

【図8】突条に段差を形成しない場合における照明光の光路を示す断面図である。

【図9】図7の突条における照明光の光路を示す断面図である。

【図10】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。

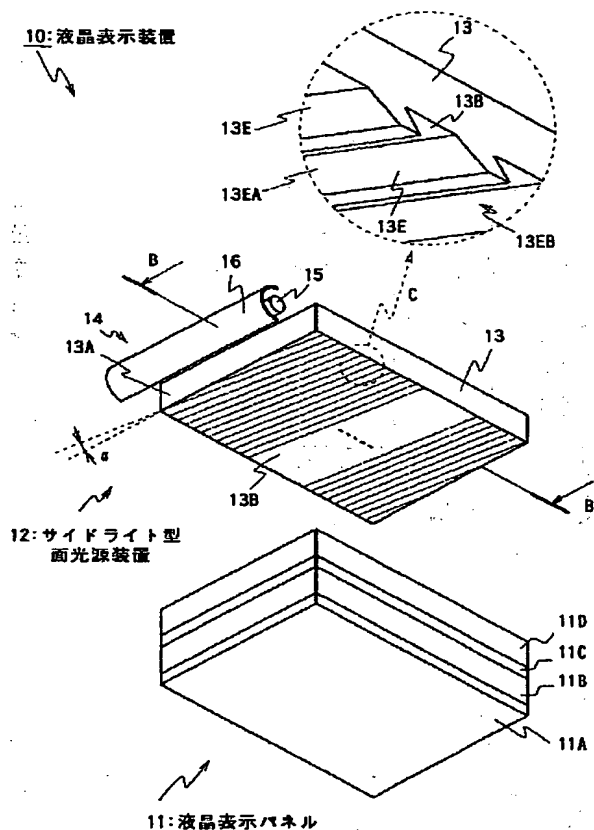
【図11】他の実施の形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図12】従来のサイドライト型面光源装置の説明に供する断面図である。

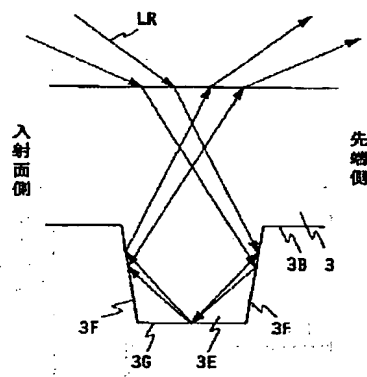
【符号の説明】

1、12、22、32、42……サイドライト型面光源装置、2、11……液晶表示パネル、3、13、23、33、43……導光板、3A、13A、23A、33A……入射面、3B、13B、23B、33B……裏面、3E、13E、23E、33E、43E……突条、4、14……一次光源、10、20、30、40……液晶表示装置

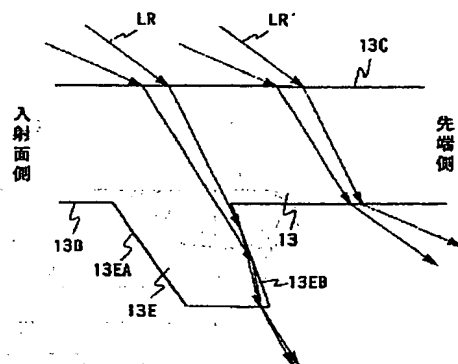
【図1】



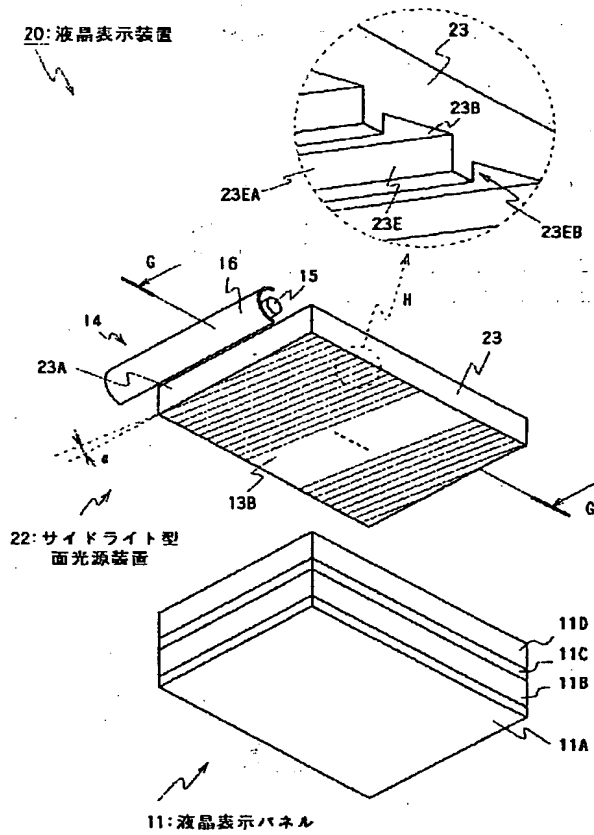
【図3】



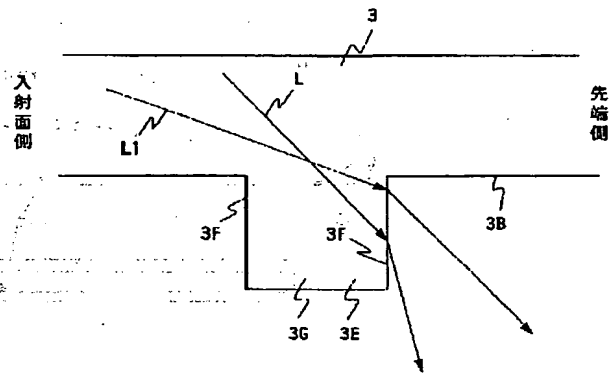
【図4】



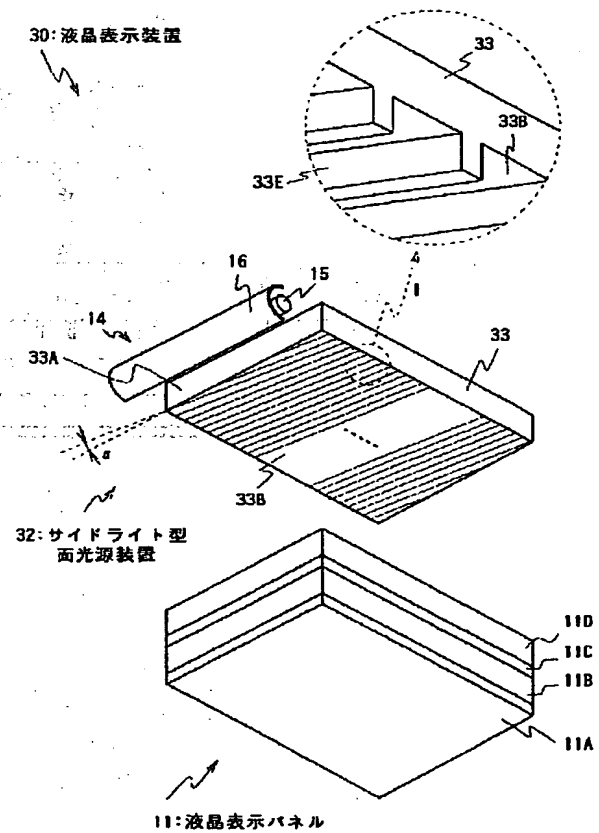
【図6】



【図8】



【 $\times$ 10】



【圖9】

